

09/831585

JC08 Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2007

Abstract (Basic): DE 4003987 A

After preliminary rinsing, endoscopes held in a chamber (2) are thermally disinfected by liq. from a boiler (16) when the liq. has been brought to reqd. temp. by a submerged heat exchanger coil (17), through which passes the preliminary rinsing soln. Chemical disinfectant (14,15) may also be supplied via valves. Waste water from the working chamber (2) is converted by a still (34), pref. at temp. reduced by pressure control, to produce fresh water suitable for initial rinsing. Chemical disinfection pref. proceeds while the boiler is preparing a fresh batch of hot water.

ADVANTAGE - Effective disinfection is achieved without excessive power consumption. (5pp Dwg.No.1/1)

Ref. #13  
BHTH 5440  
Hans Biermaier  
Not Yet Assigned



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 40 03 987 C 2

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 08 B 3/10**  
A 61 B 1/00  
A 61 L 2/04  
A 61 L 2/16  
C 02 F 1/04

⑯ Aktenzeichen: P 40 03 987.0-15  
⑯ Anmeldetag: 9. 2. 90  
⑯ Offenlegungstag: 22. 8. 91  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 2. 92

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
BHT Hygiene Technik GmbH, 8904 Friedberg, DE

⑯ Vertreter:  
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von  
Bülow, T., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑯ Erfinder:  
Biermaier, Hans, 8900 Augsburg, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
**NICHTS ERMITTELT**

⑯ Spülvorrichtung zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Endoskopen, und Verfahren zum  
Reinigen derselben

DE 40 03 987 C 2

DE 40 03 987 C 2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spülvorrichtung zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Endoskopen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Endoskopen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

Eine gattungsgemäß Spülvorrichtung und ein gattungsgemäßes Verfahren sind bereits bekannt aus dem Werbeprospekt Wintrich: Endomat 2001, Mai 1989. Dieser Werbeprospekt zeigt einen Endoskopreinigungs vollautomaten mit einer Arbeitskammer, in die ein korbartiges Gestell zur Aufnahme eines zu reinigenden Endoskopes einsetzbar ist, das seinerseits an Spülanschlüsse innerhalb der Arbeitskammer angeschlossen wird. In mehreren Reinigungsschritten wird das zu reinigende Endoskop zunächst von außen und innen vorgespült, sodann mit einem chemischen Reiniger von außen und innen gereinigt, anschließend von außen und innen nachgespült, ebenfalls von außen und innen mit einem chemischen Desinfektionsmittel desinfiziert und in einem letzten Spülvorgang von außen und innen mit thermisch desinfiziertem und gekühltem Wasser endgereinigt, bevor das Endoskop einem Trocknungsprozeß unterworfen wird. Bei dem angesprochenen letzten Spülvorgang wird das hierbei verwendete Nachspülwasser auf eine Temperatur von 95 Grad bis 99 Grad Celsius erhitzt und anschließend auf den für Endoskope zulässigen Temperaturbereich von maximal 42 Grad Celsius abgekühlt. Das Erhitzen und anschließende Abkühlen des Nachspülwassers ist erforderlich, da das Nachspülwasser ohne einen dertigen Desinfektionsschritt dazu neigt, sich bei längerer Standzeit in der Spülvorrichtung mit Keimen anzureichern, so daß das endgereinigte Endoskop nicht keimfrei wäre. Zwar genügt unter thermischen Gesichtspunkten bei dieser bekannten Spülvorrichtung eine Luftkühlstrecke zum Abkühlen des dort nur in geringen Mengen aufgeheizten Nachspülwassers, jedoch ist diese Technik einerseits als nachteilig anzusehen, da für die Abkühlung des Nachspülwassers eine erhebliche Zeit bei entsprechenden Mengen erforderlich wird, und da andererseits die über die Luftkühlstrecke abgegebene Wärmemenge zu beträchtlichen Wärmeverlusten innerhalb des gesamten Spülprozesses führt. Ferner ist eine Luftkühlung des Nachspülwassers auch unter dem Gesichtspunkt der erneuten Verseuchung mit Keimen nicht als wünschenswert anzusehen.

Daher werden bei derartigen Spülvorrichtungen zur Desinfektion der Nachspülflüssigkeit anstelle der oben angesprochenen thermischen Desinfektion auch eine Filtration der Nachspülflüssigkeit vor Eintritt in die Spülvorrichtung oder eine Beigabe von chemischen Desinfektionsmitteln oder eine Desinfektion durch Oxidation der Nachspülflüssigkeit angewendet. Jedoch können die letztgenannten Maßnahmen zur Gewährleistung der Keimfreiheit der Nachspülflüssigkeit weder unter wirtschaftlichen Aspekten noch unter hygienischen Aspekten überzeugen.

Im Hinblick auf diesen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Spülvorrichtung der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, daß bei Sicherstellung der Keimfreiheit der Nachspülflüssigkeit eine wirtschaftlichere Reinigung der zu reinigenden Gegenstände erzielt wird.

Diese Aufgabe wird bei einer Spülvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die im

kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebene Merkmale gelöst.

Ferner wird diese Aufgabe bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6 durch den im 5 Kennzeichenteil des Patentanspruchs 6 angegebenen Verfahrensschritt gelöst.

Erfindungsgemäß wird die zur thermischen Desinfektion der Nachspülflüssigkeit eingesetzte Wärmemenge mittels eines Wärmetauschers während einer der Vor- 10 spülgänge auf die Vorspülflüssigkeit übertragen, wodurch die Reinigungswirkung bei dem Vorspülgang durch entsprechende Erwärmung der Vorspülflüssigkeit einerseits verbessert wird und wodurch andererseits eine schnelle Abkühlung der Nachspülflüssigkeit erzielt wird, durch die zur Desinfektion der Nachspülflüssigkeit eingesetzte Wärmemenge im Gegensatz zum Stand der Technik nicht verloren geht sondern dem gesamten Spülprozeß zugute kommt.

Vorzugsweise umfaßt gemäß Patentanspruch 2 die 20 Wärmetauschervorrichtung eine in dem Boiler angeordnete Kühlslange, die in einem Kaltwasserspülzweig zwischen einem Kaltwasserzulauf und einer Arbeitskammer für die Reinigung angeordnet ist. Diese Anordnung ermöglicht eine konstruktiv einfache Ausgestaltung der Wärmetauschervorrichtung bei schneller Abkühlung der Nachspülflüssigkeit und wirksamer Vorheizung des eingangsseitigen Kaltwassers im Kaltwasserspülzweig zur Verbesserung der hierdurch erzielten Spülwirkung.

Gemäß einem besonderen Aspekt der Erfindung nach den Ansprüchen 3 und 7 wird die Nachspülflüssigkeit während eines chemischen Desinfektionsvorganges des zu reinigenden Gegenstandes aufgewärmt, so daß die in der Nachspülflüssigkeit gespeicherte Wärme nach Abschluß des chemischen Desinfizierens und nach Halten der Temperatur der Nachspülflüssigkeit über eine für die Desinfektion nötige Zeitdauer zum Aufheizen eines Spülwassers verwendet werden kann, mit dem nach Abschluß des chemischen Desinfizierens der zu reinigende Gegenstand so lange gespült wird, bis durch die Wärmeabgabe von der Nachspülflüssigkeit auf das Spülwasser die Nachspülflüssigkeit eine für das Nachspülen zulässige Temperatur hat. Durch diese Reinigungsabfolge, die durch eine Steuervorrichtung gesteuert wird, werden minimale Gesamtreinigungszeiten bei optimaler Wärmenutzung erzielt.

Ein weiterer besonderer Erfindungsaspekt, der in den Ansprüchen 4 und 8 festgelegt ist, betrifft die Destillation des Abwassers zum Gewinnen einer reinen Flüssigkeit, die für das Vorspülen verwendbar ist. Da die erfindungsgemäß Spülvorrichtung auf einem hohen Temperaturniveau arbeitet, kann die Destillation des Abwassers mit einem äußerst geringen Energieeinsatz durchgeführt werden.

Vorzugsweise wird, wie dies im Anspruch 5 ausgeführt ist, der Siedepunkt des Abwassers zum Zwecke der energiesparenden Destillation desselben durch eine Niederdruckerzeugungsvorrichtung abgesenkt. Zweckmäßigerweise können zur Erzeugung des Niederdruckes die Turbinen eingesetzt werden, die in einer zur Trocknung des zu reinigenden Gegenstandes verwendeten und an die Arbeitskammer angeschlossenen Trockenvorrichtung vorgesehen sind.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäß Spülvorrichtung näher erläutert. Es zeigt:

Die einzige Figur: eine schematische Darstellung einer

Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spülvorrichtung.

Wie in der Figur gezeigt ist, umfaßt die Spülvorrichtung, die in ihrer Gesamtheit mit den Bezugszeichen 1 bezeichnet ist, eine Arbeitskammer 2, in die zu reinigende Gegenstände (nicht dargestellt) eingebracht werden können, an die im Bereich ihres Bodens 3 an eine Abwasserpumpe 4 und eine Umwälzpumpe 5 zum Umwälzen von Reinigungsflüssigkeiten angeschlossen ist. Im Deckenbereich 6 der Arbeitskammer 2 ist eine Ausstrittsleitung 7 angeordnet, die zu einem Kondensator 8 führt, aus dem die Abluft der Arbeitskammer nach deren Kondensation über eine Abluftleitung 9 abgeblasen wird. Einem Trockner 10 wird Zuluft über eine Zuluftleitung 11 zugeführt. Der Trockner 10 weist motorbetriebene Gebläseturbinen 12 auf. Ausgangsseitig steht der Trockner 10 über eine Trockenluftzuleitung 13 mit der Arbeitskammer 2 in Verbindung.

Chemische Zusätze für chemische Spülvorgänge oder chemische Desinfektionsvorgänge können der Arbeitskammer 2 über Dosierer 14, 15, zugeführt werden.

Die Spülvorrichtung 1 umfaßt einen von der Arbeitskammer 2 getrennten Boiler 16, in dem demineralisiertes Wasser für einen Nachspülvorgang auf eine für eine Flüssigkeitsdesinfektion ausreichende Temperatur von beispielsweise 95—99 Grad Celsius aufheizbar ist. Das demineralisierte Wasser wird dem Boiler 16 über einen Einlaß 17 für demineralisiertes Wasser und ein erstes Ventil 18 zugeführt. Der Einlaß 17 ist an eine an sich bekannte Anlage zum Demineralisieren von Wasser angeschlossen. Ausgangsseitig steht der Boiler 16 über ein zweites Ventil 19 mit einem Arbeitskammereinlaß 20 in Verbindung.

Ein Warmwassereinlaß 21, der beispielsweise über eine gebäudeseitige Thermobatterie an eine Gebäudewasserversorgung angeschlossen ist, steht über ein drittes Ventil 22 mit einem zweiten Arbeitskammereinlaß 23 in Verbindung. Ein Kaltwassereinlaß 24 steht über ein viertes Ventil 25 und ein fünftes Ventil 26 mit einer in dem Boiler 16 angeordneten Kühlslange 27 in Verbindung, die ausgangsseitig über ein sechstes Ventil 28 an den ersten Arbeitskammereinlaß 20 angeschlossen ist. Ferner steht das vierte Ventil 25 ausgangsseitig über ein siebtes Ventil 29 mit dem Kondensator 8 in Verbindung, um diesen zu kühlen und somit die Abluftwärme in das Kühlwasser des Kondensators 8 zu übertragen, das dem Kondensator 8 über eine Kondensatorausgangsleitung 30 abgeführt wird. Das Abwasser der Kondensatorausgangsleitung 30 kann über ein achtes Ventil 31, einem Abfluß 32 oder über ein neuntes Ventil 33 einer Abwasserdestillationsvorrichtung 34 zugeführt werden. Ferner kann der Abwasserdestillationsvorrichtung 34 über ein zehntes Ventil 35 das Abwasser von der Abwasserpumpe 4 der Arbeitskammer 2 zugeführt werden, welches alternativ über ein elftes Ventil 35 einem Abfluß 37 zuführbar ist. Ferner ist die Kühlslange 27 ausgangsseitig entweder über ein zwölftes Ventil 38 mit der Abwasserdestillationsvorrichtung 34 oder über ein dreizehntes Ventil 39 mit einem Abfluß 40 verbindbar. Ausgangsseitig wird das durch Destillation konzentrierte Abwasser von der Abwasserdestillationsvorrichtung 34 mittels eines Ablaufes 41 abgeführt.

Nachfolgend wird die Funktion der erfindungsgemäßen Spülvorrichtung 1 näher erläutert. Nach Einbringen eines zu reinigenden Gegenstandes, insbesondere eines Endoskopes (nicht dargestellt) in die Arbeitskammer 2 werden zunächst chemische Vorspülgänge unter der Steuerung durch eine (nicht dargestellte) Steuervorrich-

tung mittels der Dosierr 14 und 15 durchgeführt. Diese chemischen Spülgänge können Klarwasserspülgänge vor- oder zwischengeschaltet sein, wobei das hierfür benötigte Wasser durch Öffnung des vierten Ventiles 25 und des sechsten Ventiles 28 dem ersten Arbeitskammereinlaß 20 zugeführt wird. Während dieser ersten Vorspülgänge, die einen chemischen Reinigungs- und Desinfektionsvorgang einschließen, wird die Nachspülflüssigkeit in dem Boiler 16 auf die für die Desinfektion nötige Temperatur von 95—99 Grad Celsius erhitzt und bei dieser Temperatur vorzugsweise 10 Minuten gehalten. Während dieser Zeitdauer laufen die oben angesprochenen Vorspülgänge einschließlich der chemischen Desinfektionsvorgänge ab. Bei dem nun folgenden abschließenden Vorspülgang werden das fünfte Ventil 26 und das sechste Ventil 28 betätigt, um ein ausgangsseitiges Kaltwasser durch die Kühlslange 27 in den Boiler 16 zu dem ersten Arbeitskammereinlaß 20 zuzuführen, wobei sich das eingangsseitige Kaltwasser erhitzt und so mit unter Nutzung der Wärme des abkühlenden Nachspülwassers im Boiler 16 zum Spülvorgang herangezogen wird. Sobald das Nachspülwasser seine für die Nachspülung des Endoskopes geeignete Temperatur von beispielsweise maximal 60 Grad erreicht hat, werden das fünfte und sechste Ventil 26, 28 geschlossen und das zweite Ventil 19 zum Nachspülen des gereinigten Gegenstandes mit dem desinfizierten Nachspülwasser geöffnet.

Während sämtlicher Spülvorgänge wird das Abwasser aus den einzelnen Spülprozessen zu der Abwasserdestillationsvorrichtung 34 zugeführt und in dieser destilliert. Zum Zwecke der Herabsetzung des Siedepunktes des Abwassers in der Abwasserdestillationsvorrichtung 34 kann diese bei einer bevorzugten Ausgestaltung an die Gebläseturbinen 12 des Trockners 10 zum Erzeugen des Unterdrucks in der Abwasserdestillationsvorrichtung 34 angeschlossen sein. Hierdurch wird der für die Abwasserdestillation erforderliche Energieaufwand weiter reduziert.

Nach Abschluß des Nachspülens erfolgt eine Trocknung des gereinigten Gutes bzw. der Endoskope durch Betätigung des Trockners 10.

#### Patentansprüche

1. Spülvorrichtung zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Endoskopen, mittels der der zu reinigende Gegenstand zunächst mit wenigstens einer Vorspülflüssigkeit vorgespült und anschließend mit einer Nachspülflüssigkeit nachgespült wird, mit einem Boiler (16) zum thermischen Desinfizieren der Nachspülflüssigkeit, die in diesem vor dem Nachspülen auf eine an den zu reinigenden Gegenstand angepaßte Temperatur abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Boiler (16) eine Wärmetauschervorrichtung (27) angeordnet ist, durch die zur Abkühlung der Nachspülflüssigkeit nach deren Erwärmung zur thermischen Desinfektion der Nachspülflüssigkeit die Vorspülflüssigkeit geleitet wird.
2. Spülvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauschervorrichtung eine in dem Boiler (16) angeordnete Kühlslange (27) ist, die in einem Kaltwasserspülzweig (24, 25, 26, 27, 28, 20) zwischen einem Kaltwasserzulauf (24) und einer Arbeitskammer (2) für die Reinigung des zu reinigenden Gegenstandes angeordnet ist.

3. Spülvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
 daß eine chemische Desinfektionsvorrichtung (14, 15) an die Arbeitskammer (2) angeschlossen ist,  
 daß eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, die den Boiler (16) während des Betriebes der chemischen Desinfektionsvorrichtung (14, 15) zum Aufheizen veranlaßt,  
 daß die Steuervorrichtung den Boiler (16) im Anschluß an das Aufheizen der Nachspülflüssigkeit 10 zum Halten einer vorbestimmten Temperatur über eine für die Desinfektion der Nachspülflüssigkeit nötige Zeitdauer veranlaßt,  
 daß die Steuervorrichtung nach Verstreichen der Zeitdauer ein Öffnen eines Ventiles (25, 26, 28) des Kaltwasserspülzweiges (24, 25, 26, 27, 28, 20) bewirkt und dieses Ventil zumindest für eine Zeitdauer geöffnet hält, die ein Abkühlen der Nachspülflüssigkeit durch Wärmeabgabe an das Kaltwasser auf eine für das Nachspülen des zu reinigenden Gegenstandes zulässige Temperatur bewirkt, und daß die Steuervorrichtung abschließend ein Nachspülventil (19) betätigt.

4. Spülvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 3, gekennzeichnet durch eine Abwasserdestillationsvorrichtung (34), der Abwasser zumindest von der Arbeitskammer (2) zuführbar ist und die zur Destillation von Reinwasser als Spülflüssigkeit für die Spülvorrichtung (1) aus dem Abwasser dient.

5. Spülvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abwasserdestillationsvorrichtung (34) eine Niederdruckerzeugungsvorrichtung (12) zum Vermindern des Siedepunktes des Abwassers hat.

6. Verfahren zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Endoskopen, mit folgenden Verfahrensschritten: Vorspülen des zu reinigenden Gegenstandes mit wenigstens einer Vorspülflüssigkeit, Aufwärmen einer Nachspülflüssigkeit zum Zwecke ihrer thermischen Desinfektion, Abkühlen der Nachspülflüssigkeit, und Nachspülen des zu reinigenden Gegenstandes mit der Nachspülflüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachspülflüssigkeit während des Vorspülens durch Wärmeabgabe an wenigstens eine Vorspülflüssigkeit abgekühlt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachspülflüssigkeit während eines chemischen Desinfizierens des zu reinigenden Gegenstandes aufgewärmt wird, daß die Nachspülflüssigkeit im Anschluß an das Aufwärmen derselben auf einer vorbestimmten Temperatur über eine für deren Desinfektion nötige Zeitdauer gehalten wird, und daß nach Ablauf der Zeitdauer eine Spülung des zu reinigenden Gegenstandes mittels eines Spülwassers, welches durch Wärmeabgabe von der Nachspülflüssigkeit erwärmt ist, so lange vorgenommen wird, bis die Nachspülflüssigkeit eine für das Nachspülen zulässige Temperatur hat.

8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch den Verfahrensschritt der Destillation des Abwassers zum Gewinnen der Vorspülflüssigkeit.

